Aus der Medizinischen Klinik D und Poliklinik
der Universität Düsseldorf
(Direktor: Prof. Dr. med. G. Strohmeyer)

AUSWIRKUNGEN VON POSTOPERATIV GELEGTEN MAGENSONDEN AUF DIE HÄUFIGKEIT DES GASTROÖSOPHAGEALEN REFLUXES

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

HANS-JÜRGEN BAUM
ANDREA BAUMGÄRTNER

1983

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543915_0065

Aus der Medizinischen Klinik D und Poliklinik
der Universität Düsseldorf

(Direktor: Prof. Dr. med. G. Strohmeyer)

AUSWIRKUNGEN VON POSTOPERATIV GELEGTEN MAGENSONDEN AUF DIE HÄUFIGKEIT DES GASTROÖSOPHAGEALEN REFLUXES

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

HANS-JÜRGEN BAUM
ANDREA BAUMGÄRTNER

1983

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf
gez.: Prof. Dr. Brüster

Referent
gez.: Prof. Dr. Wienbeck

Korreferent
gez.: Prof. Dr. Ulrich

Unseren Eltern

Die Arbeit wurde auf Anregung und unter Aufsicht von Prof. Dr. med. M. Wienbeck ausgeführt. Für seine freundliche Unterstützung sind wir sehr dankbar.

Herrn Dr. med. habil. W. Berges danken wir für die fruchtbaren Anregungen und die stets gewährte Hilfe.

Prof. Dr. med. habil. B. Ulrich gilt unser Dank für die Anleitung und Unterstützung bei der Durchführung des experimentellen Teiles unserer Arbeit in der chirurgischen Klinik der Universität Düsseldorf.

Frau U. Hennigs danken wir für die Anfertigung der Diagramme und Abbildungen.

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	Einleitung und Problemstellung	1
2.	Patienten und Methodik	2
	2.1. Patienten	2
	2.2. Methodik	7
	2.3. Auswertung	8
3.	Ergebnisse	11
	3.1. Refluxanzahl	11
	3.1.1. Gruppe I (Kontrollgruppe)	11
	3.1.2. Gruppe II (Operierte Patienten mit Magensonde)	13
	3.1.3. Gruppe III (Operierte Patienten ohne Magensonde)	14
	3.1.4. Auswertung der Anzahl der Refluxphasen in den einzelnen Gruppen	15
	3.2. Refluxdauer	18
	3.2.1. Gruppe I (Kontrollgruppe)	18
	3.2.2. Gruppe II (Operierte Patienten mit Magensonde)	19
	3.2.3. Gruppe III (Operierte Patienten ohne Magensonde)	20
	3.2.4. Auswertung der Dauer der Refluxphasen in den einzelnen Gruppen	22

Seite

3.3. Säure-Clearance 25

3.4. Anzahl der Patienten mit Refluxen unter pH 2 28

3.5. 5-Minuten-Refluxepisoden 29

3.6. Anzahl der Personen mit 5-Minuten-Episoden 33

3.7. Prozentualer Anteil der 5-Minuten-Episoden an der Refluxanzahl 35

3.8. Einfluß der Alters- und Geschlechtsunterschiede auf die Refluxhäufigkeit und Dauer 38

4. Diskussion 41

5. Zusammenfassung 46

6. Literatur 47

VERZEICHNIS DER TABELLEN

Seite

Tab. 1: Diagnosen der operierten Patienten (n = 21) 3

Tab. 2: Refluxanzahl in der Kontrollgruppe
[Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 12

Tab. 3: Refluxanzahl bei Patienten mit Magensonde
[Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 13

Tab. 4: Refluxanzahl bei Patienten ohne Magensonde
[Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 14

Tab. 5: Refluxanzahl in den Untersuchungsgruppen
[Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 16

Tab. 6: Refluxdauer in Prozent der Gesamtzeit von 12 Stunden, in der Kontrollgruppe
[Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 18

Tab. 7: Refluxdauer in Prozent der Gesamtregistrierungszeit in der Gruppe der Patienten mit Magensonde
[Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 19

Tab. 8: Refluxdauer in Prozent der Gesamtregistrierungszeit in der Gruppe der Patienten ohne Magensonde
[Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 21

Tab. 9: Vergleich der Refluxdauer in Prozent der Meßzeit
[Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 23

Seite

Tab. 10: Mittlere Dauer der Refluxereignisse (Säure-Clearance) [Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 26

Tab. 11: Zahl der Patienten mit einem Reflux unter pH 2 28

Tab. 12: Anzahl der 5-Minuten-Refluxepisoden in 12 Stunden [Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 30

Tab. 13: Anzahl der Personen mit 5-Minuten-Refluxepisoden 34

Tab. 14: Prozentualer Anteil der 5-Minuten-Refluxepisoden an der Refluxanzahl [Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 36

Tab. 15: Refluxanzahl, Refluxdauer und Anzahl der 5-Minuten-Refluxepisoden, bezogen auf die unterschiedlichen Altersgruppen [Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 39

Tab. 16: Refluxanzahl, Refluxdauer und Anzahl der 5-Minuten-Refluxepisoden bezogen auf Geschlechtergruppen [Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)] 40

Tab. 17: Mittelwerte ± SEM der Kontrollgruppe im Vergleich zu Normgrenzen für pH 4 aus der Literatur 42

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Seite

Abb. 1: Altersverteilung der Patienten (n = 28) 2

Abb. 2: Standardisierter Fragebogen 4

Abb. 3: Ausschnitt einer pH-metrischen Aufzeichnung 9

Abb. 4: Durchschnittliche Anzahl der Refluxphasen ($\pm$ SEM) über den Meßbereichen von pH 5, pH 4, pH 3 und pH 2 17

Abb. 5: Durchschnittliche Dauer der Refluxphasen in Prozent der Gesamtmeßzeit ($\pm$ SEM) über den Meßbereichen von pH 5, pH 4, pH 3 und pH 2 24

Abb. 6: Mittlere Dauer der Refluxereignisse (Säure-Clearance) in Minuten ($\pm$ SEM) über den Meßbereichen von pH 5, pH 4, pH 3 und pH 2 27

Abb. 7: Durchschnittliche Anzahl der 5-Minuten-Episoden ($\pm$ SEM) während der Gesamtzeit über den Meßbereichen von pH 5, pH 4, pH 3 und pH 2 32

Abb. 8: Prozentualer Anteil der 5-Minuten-Episoden an der Gesamtzahl der Refluxphasen unter pH 5, pH 4, pH 3 und pH 2 37

1. Einleitung und Problemstellung

Nach Oberbauchoperationen wird häufig für einige Tage eine Magensonde gelegt, dies erschien bisher folgenlos (19).
Beobachtungen bei einigen Patienten zeigen jedoch, daß nach zurückliegender, längerer Liegezeit einer Magensonde mittels Endoskopie eine benigne Ösophagusstenose diagnostiziert werden konnte.

Auch in der Literatur finden sich Hinweise, daß Patienten nach längerdauernder Magenintubation vermehrt entzündliche Veränderungen in der Speiseröhre aufweisen (6,9,15,16,24).
Es ist bisher jedoch nicht geklärt, ob dies mehr auf einen durch die Sonde begünstigten gastroösophagealen Reflux oder eine Druckschädigung der Schleimhaut zurückzuführen ist.

Aus diesem Grund sind wir in der vorliegenden prospektiven Untersuchung den folgenden Fragen nachgegangen:

a.) Kommt postoperativ gastroösophagealer Reflux gehäuft vor?

b.) Begünstigt eine Magensonde das Auftreten dieses gastroösophagealen Refluxes?

2. Patienten und Methodik

2.1. Patienten:

Untersucht wurden 28 Patienten, im Alter zwischen 22 und 80 Jahren, mit einem Durchschnittsalter von 51,7 Jahren.
Über die Altersverteilung gibt Abbildung 1 Auskunft.

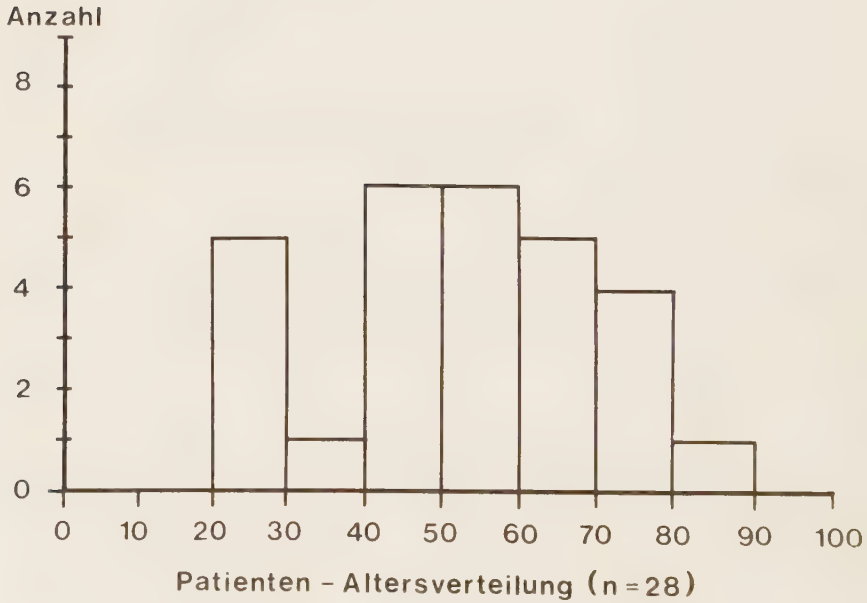


Abb. 1: Altersverteilung der Patienten (n = 28)

Es handelte sich um zwanzig Männer und acht Frauen. Davon dienten sieben Speiseröhrengesunde, nicht operierte Patienten als Kontrollen. Einundzwanzig Patienten kamen zur Operation wegen der in Tabelle 1 aufgeführten Erkrankungen in die Klinik.

Diagnose	Anzahl
Cholelithiasis	3
Darmerkrankungen	11
Gefäßerkrankungen (Stenosen, Varizen)	4
Leistenhernien	1
Unfallfolgen	2

Tab. 1: Diagnosen der operierten Patienten (n = 21)

Alle untersuchten Personen beantworteten vorher einen standardisierten Fragebogen (Abbildung 2).

Name..... Aufnahmetag..... Station.....

Patienten-Nr. ☐☐ Alter ☐☐ Geschlecht M ☐ F ☐

Gewicht ☐☐☐ kg Größe ☐☐☐ cm Beruf.....

Schlaf während der pH-Metrie.....

Nikotin ☐☐☐ Zigaretten/Tag Alkohol.....

Ernährung: Fette..... scharfe Gewürze.....

Hastiger Esser..... Kaffee ☐☐ Tassen/Tag

Obstipation ☐ nein ☐ ja.....

Schlafgewohnheiten: Lage..... Dauer.....

Säure- oder Laugenvergiftung ☐ nein ☐ ja..... wann.....

Schäden.....

Erkrankungen im oberen GI ☐ nein ☐ ja.....

Operationen im oberen GI ☐ nein ☐ ja.....

Andere Operationen.....

Refluxsymptome:

		0	1	2	3
im Brust-beinbereich	Brennen				
	Schmerz				
	Engegefühl				
Bauch-schmerzen	links				
	mitte				
	rechts				
Schluckbeschwerden					
Schluckschmerzen					
Brennen im Rachen					
Aufstossen von	Luft				
	Flüssigkeit				
	Nahrungsreste				
Erbrechen					
Übelkeit					
Sonstigen (Pneumonien) (Bronchitiden)					

Schweregrad der Symptome: keine = 0, leicht = 1, mittel = 2, stark = 3

Wenn ja, bei welcher Gelegenheit:

Streß, Aufregungen	☐ ja	☐ nein
schwerer Arbeit	☐ ja	☐ nein
im Liegen	☐ ja	☐ nein
beim Bücken	☐ ja	☐ nein
Essen	☐ ja	☐ nein
Rauchen	☐ ja	☐ nein
Alkohol	☐ ja	☐ nein
Regelmäßige Medikamenteneinnahme	☐ ja	☐ nein

wenn ja, welche.....

.....

Abb. 2: Standardisierter Fragebogen

Als Ausschlußkriterien galten:

a.) Alter unter 18 Jahren
b.) Refluxverdächtige Symptome, wie lageabhängiges Brennen retrosternal, etc.
c.) Alkoholabusus (11,28)
d.) Einnahme von Antacida, H_2-Blockern, Vagolytica, Anticholinergica, Östrogenen und Gestagenen
e.) Läsionen oder operative Eingriffe am Ösophagus
f.) Magenoperationen (13,20)
g.) Bekannte Magenausgangsstenose
h.) Bekannte Hiatushernie (1,14,16)
i.) Bekannte peptische Magen- oder Duodenalulcera (7)
k.) Bekannte Kollagenose oder diabetische Neuropathie (25)

bei denen eine Interferenz mit der Beurteilung der Untersuchungsergebnisse möglich erschien.
28 Patienten erfüllten diese Bedingungen und gaben nach Aufklärung ihre Zustimmung zu einer 12-Stunden-pH-Metrie.
Sie wurden folgenden Gruppen zugeordnet:

Gruppe I: 7 speiseröhrengesunde Patienten im Alter von 24 bis 75 Jahren, 5 Männer und 2 Frauen. Sie dienten als Kontrollgruppe.

Gruppe II: 11 operierte Patienten mit einer Magensonde in der postoperativen Phase, im Alter von 22 bis 80 Jahren. Es handelte sich um 7 Männer und 4 Frauen, bei denen eine Cholecystektomie bzw. Colonoperationen durchgeführt wurden. Es wurden PVC-Magensonden des Typs Levin, B. Braun-Melsungen AG mit einer Länge von 1,25 m und einem Durchmesser von 18 Charrière verwendet.

Gruppe III: 10 operierte Patienten ohne Magensonde in der postoperativen Phase, im Alter von 44 bis 78 Jahren. Bei diesen 8 Männern und 2 Frauen waren hauptsächlich Leistenhernien- und Varizenoperationen der Beine durchgeführt worden.

2.2. Methodik:

Die Messung erfolgte bei den operierten Patienten der Gruppen II und III in der ersten postoperativen Nacht und bei den Patienten der Kontrollgruppe I mindestens 1 1/2 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme. Der Genuß von Alkohol und Nikotin, sowie die Nahrungsaufnahme und Einnahme von Medikamenten waren während der Messung zu vermeiden.

Die pH-Metrie erstreckte sich über 12 Nachtstunden, und zwar von abends 19 Uhr bis morgens 7 Uhr. Sie wurde bei flacher Rückenlage des Patienten vorgenommen (3,18).

Zur pH-Registrierung wurde eine Zweistab-pH-Elektrode der Fa. Beckman verwendet. Die mit Glandosane gegen Austrocknung geschützte Sonde, Typ 39042 Durchmesser 4 mm, wurde transnasal vorgeschoben und soweit eingeführt, bis sie saure Werte von pH 1 oder pH 2 im Magen anzeigte. Sie wurde sodann um 5 cm zurück in die Speiseröhre gezogen. Die Referenzelektrode, Typ 40247, wurde nach Skarifizierung der Haut, mittels einer feuchten Kammer an der Innenseite des Unterarmes befestigt. Die Elektroden hatten Anschluß an ein pH-Meter, Typ WTW Mod. pH 57. Dieses wurde an einen Kompensationsschreiber, Typ Abimed Linear Mod. 141 angeschlossen, der mit einer Vorlaufgeschwindigkeit von 5 mm/min kontinuierlich die pH-Veränderungen aufzeichnete (Abbildung 3).

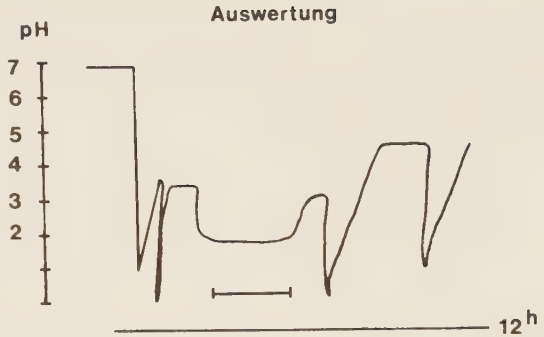
Die Elektroden wurden vor und nach jedem Meßvorgang mit standardisierten Lösungen von pH 7 und pH 4 auf Steilheit und Asymmetrie geeicht. Nach der Messung betrugen die Abweichungen nicht mehr als 0,5 pH-Einheiten.

2.3. Auswertung:

Ausgewertet wurde die Häufigkeit saurer Refluxphasen, deren Dauer und die prozentuale Dauer während der 12-Stunden-Registrierzeit. Hierbei wurde zwischen saurem Reflux unter pH 5, pH 4, pH 3 und pH 2 unterschieden. Zur Bestimmung der Refluxhäufigkeit wurde die Anzahl der Peaks unter dem jeweiligen pH-Wert ausgezählt. Zur Ermittlung der Refluxdauer wurde die Breite der einzelnen Peaks unter den jeweiligen pH-Werten ausgemessen.

Hieraus ließ sich bei definierter Schreibgeschwindigkeit die Zeitdauer des pH-Abfalls errechnen und auf die Gesamtregistrierungszeit beziehen (Abbildung 3).

METHODIK III



Fragen : - Anzahl der Refluxphasen < pH 5
pH 4
pH 3
pH 2

- Refluxdauer in % der Registrierungszeit
- Mittlere Refluxdauer / Refluxphase
("Saureclearance")

Abb. 3: Ausschnitt einer pH-metrischen Aufzeichnung

Außerdem wurden die Refluxphasen von länger als 5-minütiger Dauer erfaßt. Als Maß der Selbstreinigungsfähigkeit der Speiseröhre wurde die Säureclearance aus der Refluxzeit und Refluxanzahl errechnet. Alle Werte wurden arithmetisch gemittelt und die empirische Standardabweichung (SEM) bestimmt. Zur statistischen Auswertung wurden die Meßergebnisse der einzelnen Gruppen auf signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) mit Hilfe des t-Testes für unabhängige Stichproben, sowie des Wilcoxon-Testes geprüft.

3. Ergebnisse:

3.1. Refluxanzahl

3.1.1. Gruppe I (Kontrollgruppe):

Wie Tabelle 2 zeigt, traten in der Kontrollgruppe unter pH 5 und pH 4 bei jeder untersuchten Person ein oder mehrere Refluxereignisse auf. Das gleiche trifft auch für die Werte unter pH 3 zu, unter pH 2 trat noch bei 6 Personen (86 % der Patienten) ein Reflux auf. Die durchschnittliche Anzahl der Refluxe und deren Streuung $\pm$ SEM betrug unter pH 5 11,6 $\pm$ 2,5 und unter pH 4 8,3 $\pm$ 1,7. Bei pH 3 und pH 2 ergaben sich Werte von 5,3 $\pm$ 1,1 und 2,4 $\pm$ 0,8.

Patienten			Refluxanzahl			
Nr.	m/f	Alter	pH 5	pH 4	pH 3	pH 2
1	m	24	17	11	7	3
2	m	25	18	14	5	2
3	m	42	9	9	5	1
4	m	41	3	1	1	0
5	f	24	9	6	6	4
6	m	38	5	5	3	1
7	f	75	20	12	10	6
Mittelwert $\pm$ SEM			11,6 $\pm$ 2,5	8,3 $\pm$ 1,7	5,3 $\pm$ 1,1	2,4 $\pm$ 0,8

Tab. 2: Refluxanzahl in der Kontrollgruppe
[Mittelwert und Standardabweichung ($\pm$ SEM)]

3.1.2. Gruppe II (operierte Patienten mit Magensonde):

In dieser Gruppe fanden wir unter pH 5 und pH 4 bei allen 11 Patienten ein oder mehrere Refluxe, im Durchschnitt 11,1 ± 1,3 bzw. 8,7 ± 2,4. Im pH 3-Bereich ergaben sich Werte von 2,5 ± 0,7 und im pH 2-Bereich hatten lediglich noch 5 Personen (45 % der Patienten) einen Reflux, im Schnitt 0,5 ± 0,2 (Tabelle 3).

Patienten			Refluxanzahl			
Nr.	m/f	Alter	pH 5	pH 4	pH 3	pH 2
8	m	54	5	14	0	0
9	f	63	10	9	5	2
10	m	70	19	3	0	0
11	m	55	10	5	3	1
12	f	22	9	15	3	0
13	f	63	8	1	0	0
14	m	59	19	4	3	1
15	f	69	9	6	2	1
16	m	50	11	8	4	0
17	m	80	9	2	1	1
18	m	29	13	29	7	0
Mittelwert ± SEM			11,1 ± 1,3	8,7 ± 2,4	2,5 ± 0,7	0,5 ± 0,2

Tab. 3: Refluxanzahl bei Patienten mit Magensonde
[Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)]

3.1.3. Gruppe III (operierte Patienten ohne Magensonde):

Diese Gruppe zeigte unter pH 5 bei allen 10 Patienten ein oder mehrere Refluxe mit einer durchschnittlichen Anzahl von 8,3 ± 1,7. Unter pH 4 lag der mittlere Wert bei 12,9 ± 2,9.
Im pH 3-Bereich wurden durchschnittlich 6,8 ± 1,7 und bei pH 2 2,3 ± 1,0 Refluxphasen gemessen. Insgesamt wiesen 7 Patienten (= 70 %) zeitweilig einen pH-Abfall unter 2 auf (Tabelle 4).

Patienten			Refluxanzahl			
Nr.	m/f	Alter	pH 5	pH 4	pH 3	pH 2
19	m	44	9	14	12	1
20	m	53	14	23	11	0
21	m	63	10	7	1	1
22	m	44	16	15	14	10
23	m	55	4	2	0	0
24	m	49	4	0	0	0
25	m	45	1	23	11	2
26	f	61	1	4	3	2
27	f	72	10	25	5	1
28	m	78	14	16	11	6
Mittelwert ± SEM			8,3 ± 1,7	12,9 ± 2,9	6,8 ± 1,7	2,3 ± 1,0

Tab. 4: Refluxanzahl bei Patienten ohne Magensonde
[Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)]

3.1.4. Auswertung der Anzahl der Refluxphasen in den einzelnen Gruppen

Im Vergleich der Gruppe der operierten Patienten mit liegender Magensonde (Gruppe II) und der Gruppe der operierten Patienten ohne Magensonde (Gruppe III) mit unserer Kontrollgruppe (Gruppe I) zeigte sich bezüglich der Anzahl der mittleren Refluxphasen unter pH 5 und pH 4 kein signifikanter Unterschied ($p < 0{,}05$). Die operierten Patienten hatten gegenüber den nicht operierten Normalpersonen keine wesentlich veränderte Refluxhäufigkeit unter pH 5 und pH 4.
Für pH 3 ergab sich mit dem t-Test für unabhängige Stichproben eine statistische Signifikanz zwischen der Kontrollgruppe (Gruppe I) und der Gruppe der operierten Patienten ohne Magensonde (Gruppe III) einerseits und der Gruppe der operierten Patienten mit Magensonde (Gruppe II) andererseits. Die Operierten mit liegender Magensonde zeigten signifikant weniger Refluxe als die Normalpersonen und als die Operierten ohne Magensonde.
Die operierten Patienten ohne Sonde wiesen etwa die gleiche Refluxhäufigkeit auf wie die Kontrollgruppe.

Auch für pH 2 bestand ein signifikanter Unterschied zwischen den Operierten mit Magensonde gegenüber der Kontrollgruppe, während zur Gruppe der Operierten ohne Magensonde kein wesentlicher Unterschied war (Tabelle 5, Abbildung 4).

Gruppe	mittlere Refluxrate			
	pH 5	pH 4	pH 3	pH 2
Kontrollgruppe (Gruppe I)	11,6 ± 2,5	8,3 ± 1,7	5,3 ± 1,1	2,4 ± 0,8
Operierte mit Sonde (Gruppe II)	11,1 ± 1,3	8,7 ± 2,4	2,5 ± 0,7*	0,5 ± 0,2*
Operierte ohne Sonde (Gruppe III)	8,3 ± 1,7	12,9 ± 2,9	6,8 ± 1,7	2,3 ± 1,0

Tab. 5: Refluxanzahl in den Untersuchungsgruppen
[Mittelwerte und Standardabweichung (± SEM)]

* Signifikanter Unterschied zur Kontrollgruppe ($p < 0,05$)

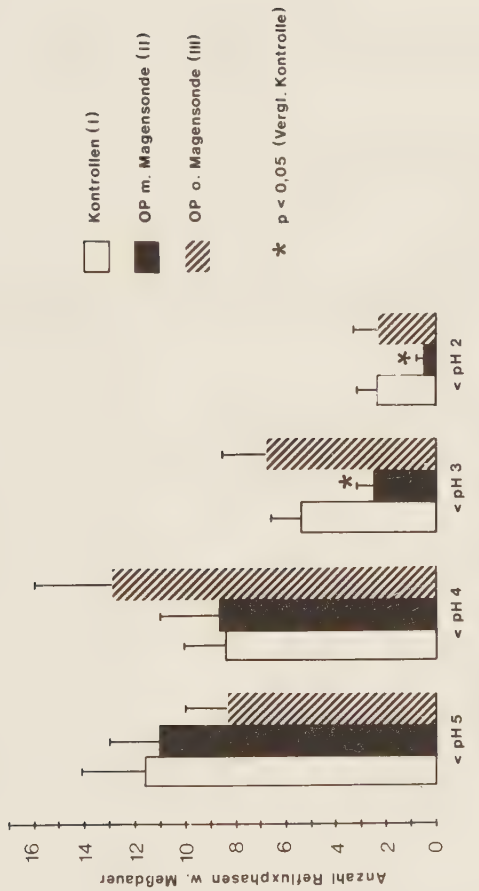


Abb. 4: Durchschnittliche Anzahl der Refluxphasen ($\pm$ SEM) über den Meßbereichen von pH 5, pH 4, pH 3 und pH 2

3.2. Refluxdauer in Prozent der Registrierungszeit

3.2.1. Gruppe I (Kontrollgruppe):

In der Kontrollgruppe ließen sich für pH 5 eine mittlere Refluxdauer (± SEM) von 13,10 % ± 5,97 und für pH 4 eine von 1,38 % ± 0,63 nachweisen. Für pH 3 und pH 2 ergaben sich Mittelwerte von 0,72 % ± 0,31 bzw. 0,16 % ± 0,06 (Tabelle 6).

Patienten	Refluxdauer in Prozent der Registrierungszeit			
Nr.	pH 5	pH 4	pH 3	pH 2
1	19,31	2,85	0,68	0,35
2	45,00	1,11	0,19	0,11
3	4,27	0,34	1,12	0,02
4	0,10	0,86	0,03	0,00
5	14,60	0,03	0,71	0,14
6	0,05	0,03	0,01	0,01
7	8,40	4,46	2,30	0,35
Mittelwert ± SEM	13,10 ± 5,97	1,38 ± 0,63	0,72 ± 0,31	0,16 ± 0,06

Tab. 6: Refluxdauer in Prozent der Gesamtzeit von 12 Stunden, in der Kontrollgruppe
[Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)]

3.2.2. Gruppe II (operierte Patienten mit Magensonde):

Wie aus Tabelle 7 zu ersehen ist, sind die Werte unter pH 5 um den Mittelwert von 17,83 % ± 9,59 weit gestreut. Eine ähnlich starke Streuung fand sich bei pH 4, in diesem Bereich lag der Mittelwert (± SEM) bei 3,67 % ± 2,59.
Im Gegensatz dazu lagen im Bereich von pH 3 und pH 2 die gemessenen Werte wesentlich näher am Mittelwert. Es fanden sich als Durchschnittswerte (± SEM) 0,04 % ± 0,02 bzw. 0,01 % ± 0,005.

Patienten	Refluxdauer in Prozent der Registrierungszeit			
Nr.	pH 5	pH 4	pH 3	pH 2
8	95,350	0,480	0,000	0,000
9	0,050	0,910	0,160	0,060
10	0,330	0,060	0,000	0,000
11	0,100	0,040	0,008	0,003
12	0,060	11,270	0,180	0,000
13	0,030	0,003	0,000	0,000
14	35,640	0,014	0,008	0,003
15	0,070	0,061	0,005	0,003
16	0,820	0,033	0,014	0,000
17	7,100	0,008	0,003	0,003
18	56,550	27,500	0,050	0,000
Mittelwert ± SEM	17,83 ± 9,59	3,67 ± 2,59	0,04 ± 0,02	0,01 ± 0,005

Tab. 7: Refluxdauer in Prozent der Gesamtregistrierungszeit in der Gruppe der Patienten mit Magensonde [Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)]

3.2.3. Gruppe III (operierte Patienten ohne Magensonde):

Die Gruppe der operierten Patienten ohne Magensonde hatte bei pH 5 eine hohe durchschnittliche Refluxdauer von 45,51 % ± 10,61 der Gesamtregistrierungszeit. Bei einem Patienten lag die Registrierkurve während der gesamten Meßzeit unterhalb von pH 5. Eine falsche Position der Meßsonde war jedoch auszuschließen, da dieser Patient unter pH 4 nur noch eine Refluxdauer von 34,5 % aufwies. Für pH 4 ergab sich ein mittlerer Wert von 10,40 % ± 4,34, dabei trat bei einem der Patienten in diesem Bereich überhaupt kein Reflux mehr auf.
Für pH 3 und pH 2 wurden folgende Werte ermittelt, 1,53 % ± 0,71 bzw. 0,11 % ± 0,06 (Tabelle 8).

Patienten	Refluxdauer in Prozent der Registrierungszeit			
Nr.	pH 5	pH 4	pH 3	pH 2
19	28,300	1,014	0,360	0,008
20	26,500	16,750	2,370	0,000
21	2,430	0,020	0,003	0,003
22	55,152	33,700	5,410	0,230
23	30,000	0,006	0,000	0,000
24	0,340	0,000	0,000	0,000
25	100,000	34,500	5,590	0,560
26	82,500	0,011	0,008	0,005
27	73,700	11,110	0,170	0,007
28	56,200	6,901	1,350	0,271
Mittelwert $\pm$ SEM	45,51 $\pm$ 10,61	10,40 $\pm$ 4,34	1,53 $\pm$ 0,71	0,11 $\pm$ 0,06

Tab. 8: Refluxdauer in Prozent der Gesamtregistrierungszeit in der Gruppe der Patienten ohne Magensonde [Mittelwert und Standardabweichung ($\pm$ SEM)]

3.2.4. Auswertung der Dauer der Refluxphasen (in Prozent der Gesamtmeßzeit) in den einzelnen Gruppen

Im Vergleich der drei Gruppen unterschied sich die Gruppe der operierten Patienten ohne Magensonde (Gruppe III) bei pH 5 signifikant von der Kontrollgruppe (Gruppe I). Die Patienten dieser Gruppe hatten eine 3,5 mal längere Refluxdauer als unsere Normalpersonen, obwohl sie weniger Refluxphasen aufwiesen. Die Patienten mit einer Magensonde (Gruppe II) wichen mit ihren Werten nicht wesentlich von den Normalpersonen ab. Für pH 4 ergab sich mit dem t-Test für unabhängige Stichproben keine statistische Signifikanz beim Vergleich der Werte der drei Gruppen ($p < 0,05$).

Im Bereich von pH 3 hatten die Operierten mit Magensonde (Gruppe II) wiederum eine signifikant kürzere Refluxdauer als die Kontrollgruppe (Gruppe I) und als die Operierten ohne Magensonde (Gruppe III).
Bei pH 2 wiesen die beiden Gruppen der operierten Patienten untereinander keinen Unterschied auf; sie unterschieden sich jedoch signifikant von der Kontrollgruppe (Tabelle 9, Abbildung 5).

Gruppe	Refluxdauer in Prozent der Meßzeit			
	pH 5	pH 4	pH 3	pH 2
Kontrollgruppe (Gruppe I)	13,10 ± 5,97	1,38 ± 0,63	0,72 ± 0,31	0,16 ± 0,06
Operierte mit Sonde (Gruppe II)	17,83 ± 9,59	3,67 ± 2,59	0,04 ± 0,02*	0,01 ± 0,00*
Operierte ohne Sonde (Gruppe III)	45,51 ± 10,61*	10,4 ± 4,34	1,53 ± 0,71	0,11 ± 0,06

Tab. 9: Vergleich der Refluxdauer in Prozent der Meßzeit
[Mittelwerte und Standardabweichung (± SEM)]

* Signifikanter Unterschied zur Kontrollgruppe ($p < 0,05$)

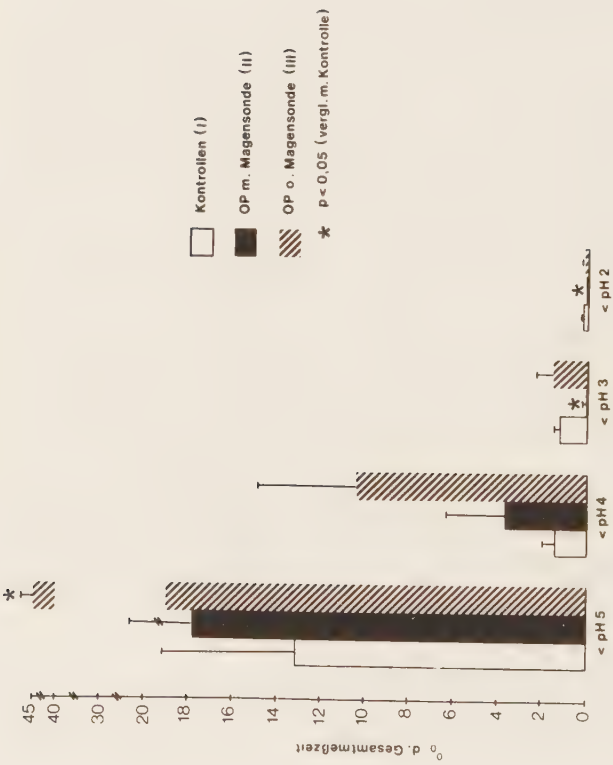


Abb. 5: Durchschnittliche Dauer der Refluxphasen in Prozent der Gesamtmeßzeit (± SEM) über den Meßbereichen von pH 5, pH 4, pH 3 und pH 2

3.3. Säure-Clearance

Die Säure-Clearance gibt Aufschluß über das Selbstreinigungsvermögen des Ösophagus. Sie errechnet sich aus dem Quotienten von Refluxzeit in Minuten und der Refluxanzahl. Für pH 5 und pH 4 konnten wir bei einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ keine Unterschiede zwischen den gemittelten Werten der einzelnen Gruppen feststellen. Bei pH 5 zeigten die operierten Patienten ohne Magensonde (Gruppe III) zwar einen hohen Wert, doch ließ sich ein Unterschied zur Kontrollgruppe statistisch nicht sichern. Ebenfalls ist der gegenüber den Kontrollpersonen bei pH 4 doppelt so hohe Wert der Patienten aus der Gruppe III nicht statistisch signifikant erhöht.
Dennoch zeigen die Kontrollpersonen und die operierten Patienten mit und ohne Magensonde ein nicht wesentlich voneinander abweichendes Selbstreinigungsvermögen ihrer Speiseröhre für Refluxe von einer Säurestärke unter pH 5 und pH 4.

Bei pH 3 hingegen war in der Gruppe der operierten Patienten mit Magensonde die Säureverweilzeit signifikant kürzer, als in der Gruppe der Kontrollpersonen und den Operierten ohne Magensonde.
Auch bei pH 2 erwies sich die Speiseröhrenreinigung bei den Operierten mit Magensonde signifikant wirksamer, als bei den Kontrollpersonen.
Die Werte der Operierten ohne Sonde wichen nicht wesentlich von den Werten der Kontrollgruppe ab (Tabelle 10, Abbildung 6).

Gruppe	mittlere Säure-Clearance (min.)			
	pH 5	pH 4	pH 3	pH 2
Kontrollgruppe (Gruppe I)	6,37 ± 2,51	1,66 ± 0,84	0,76 ± 0,25	0,29 ± 0,11
Operierte mit Sonde (Gruppe II)	17,15 ± 12,36	1,23 ± 0,74	0,07 ± 0,04*	0,03 ± 0,02*
Operierte ohne Sonde (Gruppe III)	151,34 ± 84,99	3,88 ± 1,74	0,94 ± 0,42	0,26 ± 0,20

Tab. 10: Mittlere Dauer der Refluxereignisse (Säureclearance)
[Mittelwerte und Standardabweichung (± SEM)]

* Signifikanter Unterschied zur Kontrollgruppe ($p < 0,05$)

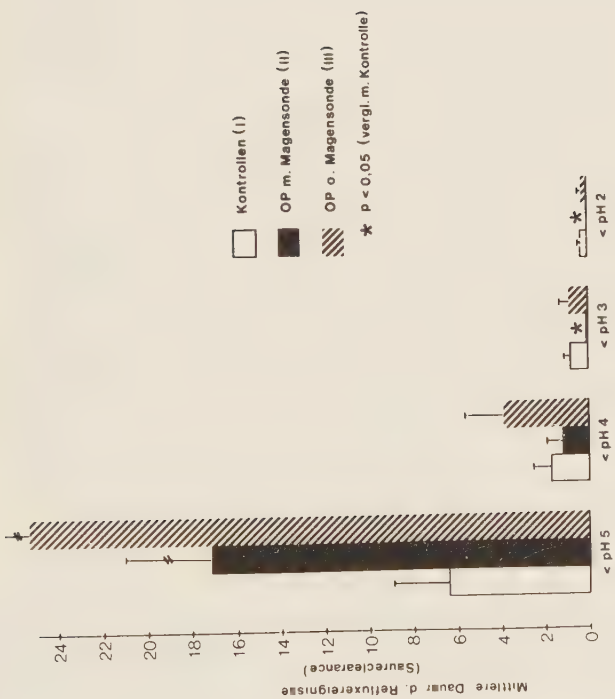


Abb. 6: Mittlere Dauer der Refluxereignisse (Säure-Clearance) in Minuten (± SEM) über den Meßbereichen von pH 5, pH 4, pH 3 und pH 2

3.4. Anzahl der Patienten mit Refluxen unter pH 2

Da der Grad der Schädigung der Speiseröhrenschleimhaut mit dem Säuregrad des Refluxes steigt (4,12,18,26), dürften Refluxe mit einem Säuregrad von pH 2 die Schleimhaut in einer kürzeren Einwirkungszeit und im stärkeren Ausmaße schädigen.
In der Kontrollgruppe zeigten 6 Patienten, bei den Patienten der Gruppe II nur 5 Personen und bei den Patienten der Gruppe III 7 Personen einen Reflux, der einen Säuregrad von pH 2 erreichte.
Der prozentuale Anteil der Personen, die einen derartig stark sauren Reflux entwickelten, beträgt in der Gruppe der operierten Patienten mit Magensonde nur 45 %, und ist damit nur fast halb so groß wie der Anteil von 86 % in der Kontrollgruppe. Statistisch läßt sich jedoch der Unterschied nicht sichern.
Der Anteil von 70 % in der Gruppe der operierten Patienten ohne Magensonde ist gegenüber der Kontrollgruppe leicht vermindert (Tabelle 11).

Gruppe	Patientenzahl	prozentualer Anteil
I	6	86 %
II	5	45 %
III	7	70 %

Tab. 11: Zahl der Patienten mit einem Reflux unter pH 2

3.5. 5-Minuten-Refluxepisoden

Die Gefahr und das Ausmaß einer Schleimhautschädigung des Ösophagus wird ganz wesentlich durch die Einwirkzeit eines sauren Refluxes bestimmt. Vermehrt auftretende Refluxe von mehr als 5-minütiger Dauer bergen in erhöhtem Maße die Gefahr einer Schleimhautschädigung in sich. Ist die Wirkdauer eines einzelnen sauren Refluxes größer als die physiologische Refluxdauer von maximal 5 Minuten und treten diese langwirkenden Refluxe gehäuft auf, mehr als 3 in 24 Stunden, so spricht dies für eine gestörte Selbstreinigungsfunktion der Speiseröhre (5,12,20,27).
So läßt sich durch die Bestimmung von 5-Minuten-Refluxepisoden eine Aussage über die Reinigungsfunktion der Speiseröhre machen und annähernd eine Beziehung zum Risiko einer Schädigung der Ösophagusschleimhaut herstellen.
In jeder der drei untersuchten Gruppen traten Refluxe von mehr als 5-minütiger Dauer unter pH 5 und pH 4 auf. Für pH 3 ließen sich diese längerwirkenden Refluxe bei den operierten Patienten mit Magensonde (Gruppe II) nicht mehr nachweisen, während dies bei den Kontrollpersonen (Gruppe I) in einem Fall und bei den operierten Patienten ohne Magensonde (Gruppe III) noch in drei Fällen zutraf. Bei pH 2 fand sich in keiner Gruppe mehr ein längerer Reflux.
Die durchschnittliche Anzahl der Refluxphasen von mehr als 5 Minuten Dauer läßt sich aus Tabelle 12 ersehen.

Gruppe	mittlere Anzahl der 5-Minuten-Episoden			
	pH 5	pH 4	pH 3	pH 2
Kontrollgruppe (Gruppe I)	2,7 ± 0,8	0,4 ± 0,3	0,1 ± 0,1	0
Operierte mit Sonde (Gruppe II)	1,1 ± 0,6	1,4 ± 1,1	0	0
Operierte ohne Sonde (Gruppe III)	2,9 ± 0,8	2,4 ± 1,0	0,5 ± 0,3	0

Tab. 12: Anzahl der 5-Minuten-Refluxepisoden in 12 Stunden
[Mittelwerte und Standardabweichung (± SEM)]

Zwar entwickelten die Operierten mit Magensonde (Gruppe II) unter pH 4 im Schnitt dreimal häufiger einen Reflux von über 5 Minuten Dauer als die Kontrollpersonen (Gruppe I), die Patienten ohne Magensonde (Gruppe III) sogar sechsmal häufiger, doch läßt sich ein statistisch signifikanter Unterschied ($p < 0{,}05$) nicht belegen.
Auch für die Meßbereiche von pH 5, pH 3 und pH 2 gilt:
Im Vergleich zu der Kontrollgruppe treten bei den operierten Patienten mit Magensonde und bei denen ohne Magensonde keine signifikanten Unterschiede in der Häufigkeit von längerdauernden Refluxen auf.
Die operierten Patienten haben nicht wesentlich häufiger Refluxe mit einer Dauer von mehr als 5 Minuten als die Normalpersonen (Abbildung 7).

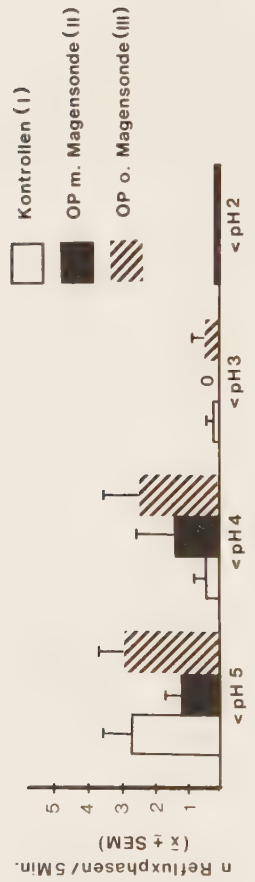


Abb. 7: Durchschnittliche Anzahl der 5-Minuten-Episoden (± SEM) während der Gesamtzeit über den Meßbereichen von pH 5, pH 4, pH 3 und pH 2

3.6. Anzahl der Personen mit 5-Minuten-Episoden

Unter pH 5 entwickelten 5 Kontrollpersonen (71 % der Patienten in Gruppe I) einen 5-Minuten-Reflux, aber nur 4 Operierte mit Magensonde (36 % der Patienten aus Gruppe II). Hingegen wiesen 9 Operierte ohne Magensonde (90 % der Gruppe III) einen derartigen Säurefluß auf. Diese Zahl ist signifikant erhöht gegenüber den Patienten ohne Sonde, jedoch nicht gegenüber den Kontrollpersonen.
Für pH 4 ergibt sich fast ein gleiches Bild: hier haben 18 % der Patienten mit Magensonde und 29 % der Normalpersonen einen über 5 Minuten andauernden Reflux, hingegen 50 % der Personen aus der Gruppe III, das bedeutet, jeder zweite operierte Patient ohne Magensonde zeigte diese Erscheinung.
Für pH 3 ist bemerkenswert, daß bei keinem der Patienten mit Sonde ein länger wirkender Reflux auftrat, während das noch bei einer Normalperson und bei 3 Patienten mit Sonde der Fall gewesen war.
Keiner der Patienten entwickelte einen Reflux bis zu einer Säurestärke von pH 2.
Zusammenfassend kann man sagen, daß weitaus weniger Patienten mit Sonde einen längeren Reflux über alle ausgemessenen pH-Bereiche zeigten als die Normalpersonen. Den höchsten Anteil der Personen mit 5-Minuten-Episoden wiesen die Patienten aus der Gruppe ohne Magensonde auf (Tabelle 13).

Gruppe	pH 5	pH 4	pH 3	pH 2
Kontrollgruppe (Gruppe I)	5 = 71 %	2 = 29 %	1 = 14 %	0
Operierte mit Sonde (Gruppe II)	4 = 36 %	2 = 18 %	0	0
Operierte ohne Sonde (Gruppe III)	9 = 90 %	5 = 50 %	3 = 30 %	0

Tab. 13: Anzahl der Personen mit 5-Minuten-Refluxepisoden

3.7. Prozentualer Anteil der 5-Minuten-Episoden an der Refluxanzahl

Der Anteil der 5-Minuten-Refluxepisoden am Gesamtreflux läßt einen Rückschluß auf die Speiseröhrenselbstreinigung zu. Wenn sie selten vorkommen, wird das Selbstreinigungsvermögen des Ösophagus besser sein, als bei einem hohen Anteil der 5-Minuten-Episoden an den Refluxereignissen. Bei pH 5 wiesen die Patienten ohne Magensonde (Gruppe III) mit durchschnittlich 44,3 % einen hohen Anteil der 5-Minuten-Refluxe an der Gesamtrefluxzahl auf; fast jeder zweite Reflux dauerte länger als 5 Minuten. Damit unterschied sich diese Gruppe signifikant ($p < 0,05$) von den Operierten mit Magensonde (Gruppe II) mit 8,5 % Anteil am Gesamtreflux. Beide Untersuchungsgruppen zeigten jedoch keinen Unterschied zur Kontrollgruppe (Gruppe I) mit 19,7 % Anteil.
Für den pH 4-Wert erreichten die Patienten der Gruppe II mit 14,6 % zwar einen höheren Anteil längerer Refluxepisoden als die Kontrollpersonen (4,0 %) und die Patienten ohne Sonde (12,4 %), doch ist statistisch kein wesentlicher Unterschied feststellbar.
Im stärker sauren Bereich von pH 3 betrug der Anteil längerer Refluxphasen bei den Kontrollpersonen noch 1,4 % und bei den Patienten der Gruppe III 5,0 %, während in Gruppe II keine 5-Minuten-Episoden mehr auftraten. Längere Refluxe mit einem Säuregrad von pH 2 waren in keiner Gruppe mehr erkennbar (Tabelle 14, Abbildung 8).

Gruppe	prozentualer Anteil der 5-Minuten-Episoden an der Refluxanzahl			
	pH 5	pH 4	pH 3	pH 2
Kontrollgruppe (Gruppe I)	19,7 ± 5,6	4,0 ± 2,6	1,4 ± 1,4	0
Operierte mit Sonde (Gruppe II)	8,5 ± 3,9	14,6 ± 9,8	0	0
Operierte ohne Sonde (Gruppe III)	44,3 ± 11,1	12,4 ± 5,1	5,0 ± 2,8	0

Tab. 14: Prozentualer Anteil der 5-Minuten-Refluxepisoden an der Refluxanzahl
[Mittelwert und Standardabweichung (± SEM)]

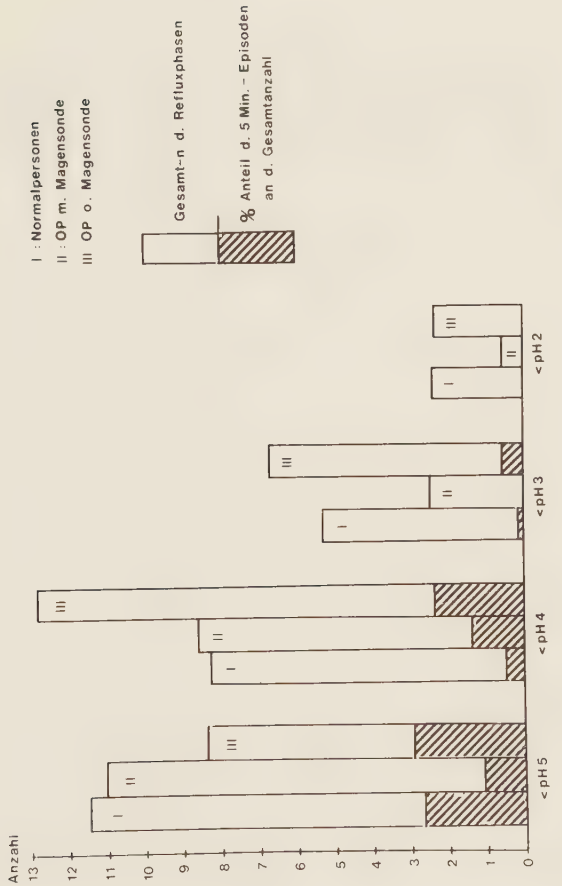


Abb. 8: Prozentualer Anteil der 5-Minuten-Episoden an der Gesamtzahl der Refluxphasen unter pH 5, pH 4, pH 3 und pH 2

3.8. Einfluß der Alters- und Geschlechtsunterschiede auf die Refluxhäufigkeit und Dauer

Einige Autoren diskutieren einen Einfluß von Alter und Geschlecht auf Häufigkeit und Dauer des gastroösophagealen Refluxes (4,9,10,17). Deshalb unterschieden wir die Meßergebnisse unserer 28 untersuchten Personen nach Alter und Geschlecht.
Die Patienten wurden in 2 Altersgruppen aufgeteilt:

Gruppe A: Lebensalter 20 - 50 Jahre

Gruppe B: Lebensalter 51 - 80 Jahre

Wie Tabelle 15 zeigt, liegen die Werte der Gruppe B in fast allen Meßbereichen immer leicht unter den Werten der Gruppe A.
Der t-Test für unabhängige Stichproben ergab jedoch bei einem Signifikanzniveau von $p < 0{,}05$ keinen statistisch gesicherten Unterschied.

In einem zweiten Schritt beurteilten wir die Ergebnisse unter dem Aspekt des Geschlechtes. Hier lagen die Werte der Frauen für Anzahl, Dauer und 5-Minuten-Refluxepisoden, bis auf eine Ausnahme etwas niedriger als die Werte der Männer (Tabelle 16).
Auch hier ergab der t-Test keinen signifikanten Unterschied.

Gruppe	Refluxanzahl			Refluxdauer in % der Zeit			Anzahl 5-Minuten-Episoden		
	pH 4	pH 3	pH 2	pH 4	pH 3	pH 2	pH 4	pH 3	pH 2
Gruppe A Alter 20 - 50 J.	9,5 ± 1,8	5,1 ± 1,3	2,3 ± 0,8	6,2 ± 3,5	1,2 ± 0,5	0,1 ± 0	2,2 ± 1,0	0,3 ± 0,2	0
Gruppe B Alter 51 - 80 J.	10,7 ± 2,3	4,5 ± 1,0	2,0 ± 0,9	4,9 ± 2,1	0,4 ± 0,2	0	0,9 ± 0,5	0,1 ± 0,1	0

Tab. 15: Refluxanzahl, Refluxdauer und Anzahl der 5- Minuten-Refluxepisoden, bezogen auf die unterschiedlichen Altersgruppen
[Mittelwerte und Standardabweichung (± SEM)]

Gruppe	Refluxanzahl			Refluxdauer in % der Zeit			Anzahl 5-Minuten-Episoden		
	pH 4	pH 3	pH 2	pH 4	pH 3	pH 2	pH 4	pH 3	pH 2
Männer	11,2 ± 1,8	4,9 ± 0,9	1,6 ± 0,5	6,6 ± 2,6	0,8 ± 0,4	0,1 ± 0,0	1,9 ± 0,7	0,3 ± 0,2	0
Frauen	7,5 ± 2,5	4,4 ± 1,5	1,8 ± 0,7	2,7 ± 2,1	0,7 ± 0,4	0,1 ± 0,0	0,9 ± 0,4	0,1 ± 0,1	0

Tab. 16: Refluxanzahl, Refluxdauer und Anzahl der 5-Minuten-Refluxepisoden bezogen auf Geschlechtergruppen
[Mittelwerte und Standardabweichung (± SEM)]

4. Diskussion

Saurer gastroösophagealer Reflux ist ein häufig vorkommendes Phänomen. Der Speiseröhrengesunde zeigt physiologischerweise tagsüber Refluxe, vornehmlich postprandial. In der Nacht jedoch, besonders nach Erreichen der Tiefschlafphase, läßt sich fast kein Reflux mehr nachweisen. Der entscheidende Unterschied zum Refluxkranken betrifft die Schlafphase, in der sich beim Kranken ein signifikant gesteigerter Reflux zeigt (26).

Als Grenzwert zum Pathologischen werden für die Anzahl der Refluxphasen in 12 Stunden von Johnsen (12) und Pellegrini (20) 25, von Wienbeck (27) und Dodds (5) 10 unter pH 4 angegeben. Wir fanden einen Wert ($\pm$ SEM) von 8,3 $\pm$ 1,7 bei unserer Kontrollgruppe.
Die gleichen Autoren (5,12,20,27) geben für die Refluxdauer unter pH 4 den Wert von 4,2 % an der Gesamtmeßzeit an, auch hier korreliert unser Mittelwert ($\pm$ SEM) von 1,38 % $\pm$ 0,63.
Für die Säureclearance gibt Pellegrini (20) einen Wert von 2,14 min als Grenzwert an, unsere Kontrollgruppe zeigte nur eine Verweilzeit von 1,66 min $\pm$ 0,84.
Die Zahl der 5-Minuten-Episoden wird von Johnson (12) mit kleiner als 1,5 pro 12 Stunden angegeben; unsere Normalpersonen erreichten eine durchschnittliche Anzahl von 0,4 $\pm$ 0,3 während der Meßzeit.
Aus dem oben Erwähnten ist ersichtlich, daß die gefundenen Werte unseres Normalkollektives weitgehend den in der Literatur angegebenen entsprechen (Tabelle 17).

12-Std.-pH-Messung	Mittelwerte ± SEM der Kontrollgruppe	Normgrenze für pH 4
Refluxanzahl	8,3 ± 1,7	10
Refluxdauer	1,38 % ± 0,63	4,2 %
Säureclearance	1,66 min ± 0,84	2,14 min
5-Minuten-Episoden	0,4 ± 0,3	1,5

Tab. 17: Mittelwerte ± SEM der Kontrollgruppe im Vergleich zu Normgrenzen für pH 4 aus der Literatur

Allgemein wird der pH 4-Wert als bester diskriminierender Grenzwert angesehen, weil ab einer Säurestärke von pH 4 eine Aggressivität gegen die Ösophagusschleimhaut nachgewiesen wurde, während bei Werten von pH 5 keine Schädigungen auftraten (12).
Als Folge eines pathologischen sauren gastroösophagealen Refluxes entwickelt sich eine Refluxösophagitis. Morphologisch findet sich ein entzündliches Ödem und Epithelerosionen mit Fibrinbelägen, sowie Spontanblutungen bis hin zu tiefen Ulcerationen. Eine peptische Ösophagusstenose stellt eine besonders schwere Komplikation einer Refluxösophagitis dar.
Für die Entwicklung einer Refluxösophagitis wird ein Ungleichgewicht zwischen aggressiven und defensiven Faktoren angesehen. Zu den aggressiven Faktoren zählen in erster Linie eine pathologisch verlängerte Kontaktzeit von saurem Reflux, Gallensäure-Reflux und Lysolecithin mit der Ösophagusmucosa. Zu den defensiven Faktoren gehören suffizienter unterer Ösophagussphinkter, regelrechte Magenentleerung, normale Ösophagusmotorik und Speichelproduktion (4,5,20,26).

Während die Komplikationen eines gastroösophagealen Refluxes bereits seit längerem bekannt sind, ist die Refluxkrankheit der Speiseröhre erst in den letzten Jahren infolge der Verfeinerung und Optimierung endoskopischer und funktionsanalytischer Untersuchungsmethoden in das klinische Bewußtsein gerückt.
Zur Diagnostik des gastroösophagealen Refluxes existieren eine Vielzahl von Verfahren, sie haben jedoch den Nachteil, Reflux nur indirekt zu erfassen (Endoskopie, Radiologie, Manometrie). Neben der Szintigraphie ist allein die pH-Metrie eine Methode zum direkten Nachweis der Kontaktzeit des sauren Refluxes mit der Mucosa. Ihr kommt eine hohe Validität (13,22) und gute Reproduzierbarkeit zu.

Ein Nachteil dieser Methode ist jedoch, daß nur saurer Reflux erfaßt wird, und andere schädigende Stoffe, wie z.B. Gallensäuren, nicht nachgewiesen werden. Ein weiterer und erheblicher Nachteil ist, daß die Langzeit pH-Metrie bisher zumeist nur unter stationären Bedingungen durchgeführt werden kann. Wahrscheinlich helfen hier jedoch tragbare Bandaufzeichnungsgeräte und Telemetrieeinrichtungen, die sehr nützliche Untersuchung praktikabler zu gestalten (22,26) und das spontane Refluxverhalten unter weitgehendst physiologischen Bedingungen zu erfassen.

Unklar ist, warum es postoperativ bei Patienten mit Magensonde häufiger zur Entwicklung von Ösophagusstenosen kommt. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen überraschend, daß sich bei diesen Patienten kein gesteigerter Reflux findet. Vielmehr stellten wir bei ihnen, im Gegensatz zu Vinnik (23) und Pillegand (21), keine erhöhte Refluxhäufigkeit und -dauer unter pH 4 fest. Für die Bereiche von pH 3 und pH 2 lagen die Verhältnisse jedoch anders, hier entwickelten die Patienten mit Sonde deutlich weniger und kürzere Refluxe als die Normalpersonen und die Patienten ohne Sonde, sie waren auch mit weitaus weniger Personen an den stark sauren Refluxen von pH 2 beteiligt.

Eine Erklärung ist, daß eine einliegende Magensonde die Säure drainiert. Dies läßt sich auch durch die Betrachtung der Säure-Clearance und die Anzahl der 5-Minuten-Episoden untermauern. Die Säure-Clearance ist gegenüber den beiden anderen Gruppen deutlich verbessert.
Eine andere Erklärung ist möglicherweise eine reflektorische Zunahme des Sphinkterruhedruckes, durch die Sonde (11), der eine wichtige Rolle im Anti-Refluxmechanismus spielt (5,27). Dies steht im Einklang mit Beobachtungen von Hogan und Dodds (5), während Untersuchungen von Castell (2) und Johnson (12) eine Abnahme des Sphinkterdruckes bei Einwirkung von Säure zeigten.
Im Ganzen können wir uns der Ansicht von Nagler (17) anschließen, der keinen pathologischen Reflux nach einer 10-minütigen Magenintubation feststellte. Unser Ergebnis weist ebenfalls keinen pathologischen Reflux auf, allerdings für einen Zeitraum von etwa 24-stündiger Magenintubation. Auch Alters- und Geschlechtsunterschiede (9,10,12,17) scheiden nach unseren Berechnungen als mögliche Einflußgrößen auf die Refluxhäufigkeit aus.
Magensonden führen offenbar nicht zu vermehrtem gastroösophagealen Reflux, sondern scheinen eher einen protektiven Effekt auszuüben, da sie die Refluxhäufigkeit vermindern, durch die Säuredrainage deren Verweilzeit in der Speiseröhre verkürzen und damit die Clearance-Funktion unterstützen (8,18,23).
Das Auftreten von benignen Ösophagusstenosen nach vorhergehender Intubation ist nach diesen Ergebnissen wohl nicht ursächlich durch einen gastroösophagealen Reflux bedingt. Demnach müssen andere Faktoren, wie eine lokale Schädigung durch die Sonde diskutiert werden. Hierfür sprechen z.B. multiple Ösophagusmembranen, die ebenfalls nach postoperativer Sondenlage gefunden wurden. Weiterhin kommen Erbrechen, Vitaminmangel, Dehydration und Körperposition in Betracht (6,9,15,16,21).

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung gelten jedoch nur für einen frühen postoperativen Zeitraum. Eine 1981 veröffentlichte französische Studie (21) zeigte nach mehrwöchiger Sondenlage endoskopisch eine erosive Ösophagitis. Demnach ist es möglich, daß langfristig die hier vermuteten protektiven Eigenschaften der Magensonde unwirksam werden.

5. Zusammenfassung

Bei 11 Operierten mit einliegender Magensonde, 10 Operierten ohne Magensonde und 7 gesunden Kontrollpersonen wurde mit Hilfe der Langzeit-pH-Metrie über 12 Stunden am 1. postoperativen Tag das Verhalten des gastroösophagealen Refluxes gemessen.

Einliegende Magensonden führten in diesem Zeitraum nicht zu vermehrtem gastroösophagealen Reflux. Vielmehr zeigte diese Gruppe eine verminderte Häufigkeit und Dauer der Refluxphasen, besonders für stark saure Bereiche von pH 3 und pH 2, gegenüber der Kontrollgruppe und den Operierten ohne Magensonde.

Magensonden vermindern im frühen postoperativen Zeitraum vermutlich durch Drainage der Säure deren Verweilzeit in der Speiseröhre.

Es ist nicht anzunehmen, daß eine Magenintubation allein für eine Refluxösophagitis mit ihren Folgen ursächlich verantwortlich ist.

6. Literatur

1. Allison, P.R., Johnstone, A.S.
Esophagus lined with gastric mucous membrane
Thorax, 8: 87, 1953

2. Castell, Donald O., M.D.; Harris, Lauran D., M.D.
Hormonal control of gastroesophageal-sphinkter strength
New. Engl. J. Med., Vol.: 282, No. 16: 886, 1970

3. Demeester, T.R., Johnson, L.F., Joseph, G.J., Toscano, M.S., Hall, A.W., Skinner, D.B.
Patterns of gastroesophageal reflux in health and disease
Ann. Surg., 184: 459, 1976

4. Dodds, W.J., Hogan, W.G., Miller, W.N.
Reflux esophagitis
Am. J. Dig. Dis., 21,49, 1976

5. Dodds, W.J., Dent, J., Hogan, W.J., Helm, G.F., Hauser, R., et al.
Mechanism of gastroesophageal reflux in patients with reflux esophagitis
New. Engl. J. Med., Vol.: 307, No. 25: 1547, 1982

6. Douglas, W.K.
Oesophageal strictures associated with gastro-duodenal intubation.
Brit. J. Surg., 43: 404, 1956

7. Dragstedt, L.R., Woodward, E.R., Seito, T., et al.
The question of bile regurgitation as a cause of gastric ulcer
Ann. Surg., 174: 584, 1971

8. Fisher, R.S., Malmud, L.S., Roberts, G.S., Lobis, I.F.
Gastroesophageal (GE) scintiscanning to detect and quantitate GE reflux
Gastroenterology Vol.: 70, 301 - 308, 1976

9. Graham, J., M.D., Barnes, N., M.D., and Rubenstein, A.S., M.D.
The nasogastric tube as a cause of esophagitis and stricture
Am. J. Surg., 98: 116, 1959

10. Hermanek, P.
Pathologische Anatomie der Ösophagusstenosen
Endoskopische Prothetik, Symposium, Erlangen, 20.2.1982

11. Hogan, W.J., Viegas de Amdrade, S.R., and Winship, D.H.
Ethanol-induced acute esophageal motor dysfunction
J. Applied Physiology Vol: 32, No. 6: 755, 1972

12. Johnson, L.F., and Demeester, T.R.
Twenty-four-hour-pH monitoring of the distal esophagus
Amer. J. Gastroent., 62: 325, 1974

13. Leisner, B., Witte, J., Kiefhaber, P., Eder, M., Pfeifer, J., Lang, G., Mayr, B.
Nuklearmedizinische Diagnostik des gastroösophagealen Refluxes
Z. f. Gastroent., 4,16: 235, 1978

14. Lichter, J.
Measurement of gastro-oesophageal acid reflux: its significance in hiatus hernia
Brit. J. Surg., 61: 253, 1974

15. Mason, L.B., and Ausband, J.R.
Benign stenosing esophagitis associated with vomiting and intubation.
Surgery, 32: 10, 1952

16. McCredie, J.A., and McDowell, R.F.C.
Oesophageal stricture following intubation in a case of hiatus hernia
Brit. J. Surg., 46: 260, 1958

17. Nagler, R., M.D., Wolfson, A., M.D., Lowman, R., M.D., and Spiro, H.M., M.D.
Effect of gastric intubation on the normal mechanisms preventing gastroesophageal reflux
New. Engl. J. Med., 262: 1325, 1960

18. Nagler, R., M.D., and Spiro, H.M., M.D.
Persistent gastroesophageal reflux induced during prolonged gastric intubation
New. Engl. J. Med., 269: 495, 1963

19. Pareira, M.D., Conrad, E.J., and Hicks, W.
Therapeutic nutrition with tube feeding
J.A.M.A., 156: 810, 1954

20. Pellegrini, C.A., Demeester, T.R., Wernly, J.A., Johnson, L.F., Skinner, D.B.
Alkaline gastroesophageal reflux
Am. J. Surg., 135: 177, 1978

21. Pillegand, B., Canard, J.M., Gastinne, H., Tournier, C., Claude, R., Croguennec, B., Lapuelle, J., Voultoury, J.C., Catanzano, G., Gay, R.
Les oesophagitis chez les malades de réanimation
Acta Endoscopia, Tomé XI, 6, 383, 1981

22. Siewert, R., Lepsien, G., Schattenmann, G. und Blum, A.L.
Göttinger pH-Metrie
Telemetrische Langzeit-pH-Metrie der Speiseröhre
Chirurg., 49: 333, 1978

23. Vinnik, J.E., M.D., and Kern, F., Jr., M.D.
The effect of gastric intubation on esophageal pH
Gastroenterology 47: 388, 1964

24. Vinson, P.P.
Cicatricial (benign) stricture of esophagus following vomiting and intubation
West Virginia M.J., 37: 349, 1941

25. Weihrauch, T.R., Korting, G.W., Ewe, K., and Vogt, G.
Esophageal dysfunction and its pathogenesis in progressive systemic sclerosis
Klin. Wochenschrift 56: 963, 1978

26. Weiser, H.F., Pace, F., Lepsien, G., Müller-Lissner, S.A., Blum, A.L., Siewert, J.R.
Gastroösophagealer Reflux - was ist physiologisch?
DMW, 107. Jg., Nr. 10: 366 - 370, 1982

27. Wienbeck, M.
Refluxkrankheit: Funktionstests und Indikation
Diagnostik, 12: 304 - 307, 1979

28. Winship, D.H., Caflisch, C.R., Zboralske, F.F., Hogan, W.J.
Deterioration of esophageal peristalsis in patients with alcoholic neuropathy
Gastroenterology Vol.: 55, No. 2: 173, 1968

Lebenslauf

Andrea Baumgärtner, geb. Berneike, geb. am 26. September 1957 in Hamburg.

Eltern	Dr. med. Kurt-Horst Berneike und Gerda, geb. Werner
1964 - 1968	Besuch der Volksschule Im Allhorn in Hamburg-Volksdorf
1968 - 1976	Besuch des Walddörfer-Gymnasiums in Hamburg-Volksdorf mit abschließendem Abitur
April 1977	Aufnahme des Studiums der Humanmedizin an der Universität Hamburg
März 1979	Ablegung der ärztlichen Vorprüfung
April 1979	Wechsel an die Universität Düsseldorf in das 1. klinische Semester
März 1980	Ablegung des 1. Staatsexamens
seit Sept. 1980	verheiratet mit Dr. Richard O.W. Baumgärtner, Dipl.-Chem.
März 1982	Ablegung des 2. Staatsexamens
1982 - 1983	Internatsjahr (III. klinischer Studienabschnitt) in den Städt. Krankenanstalten Krefeld
April 1983	Ablegung des 3. Staatsexamens
Mai 1983	Erteilung der Approbation

Lebenslauf

Hans-Jürgen Baum, geb. am 16. Februar 1950 in Neuss.

Eltern	Dr. med. Johannes Baum und Ernestine, geb. Hilperath
1956 - 1960	Besuch der Paul-Gerhardt-Volksschule in Neuss
1960 - 1970	Besuch des Theodor-Schwann Gymnasiums in Neuss mit abschließendem Abitur
Oktober 1970	Studienbeginn an der Universität Düsseldorf im Fach Geschichte
Oktober 1976	Studienfachwechsel, Aufnahme des Studiums der Humanmedizin an der Universität Düsseldorf
März 1979	Ablegung der ärztlichen Vorprüfung
August 1980	Ablegung des 1. Staatsexamens
August 1982	Ablegung des 2. Staatsexamens
zur Zeit	Internatsjahr (III. klinischer Studienabschnitt) im Hospital zum Hl. Geist in Kempen